

共同研究事業活動概要報告書

実践研究課題

iPadを利用した理科教材の作成

共同研究代表者：古賀庸憲（和歌山大学教育学部）

学内共同研究者：此松昌彦（和歌山大学教育学部）

連携先共同研究者：境原周太郎、佐竹昇、矢野充博（和歌山大学教育学部附属中学校）

1. はじめに

第5期科学技術基本計画（<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html>、2020年1月21日確認）において Society 5.0 が提唱されているが、その実現には学校における ICT 教育が必須である。小学校、中学校、高等学校それぞれの理科関連の学習指導要領では、人工知能（AI）について言及されるとともに、コンピューターや情報通信ネットワークなどの積極的かつ適切な活用が求められている^{1、2、3)}。

和歌山大学教育学部附属中学校では、数年前より本格的に ICT 教育が推進されている。2015年度から授業等に iPad を導入し活用している。2019年度の1年生からは、一人1台の iPad を導入しさらに積極的に活用している（附属中学校ホームページ、<http://www.ajhs.wakayama-u.ac.jp/研究成果/>、2020年1月21日確認）。同校では、教え合う、自分で学ぶ、といった協働がスタート・実現しているが、ICT 教育はその実現に大いに寄与している。生徒たちは、理科の自由研究 PR ムービーも作成しており、これらの活動は新学習指導要領の重要な変更点の一つ、「主体的・対話的で深い学び」を実現すると同時に、「コンピューターや情報通信ネットワークなどの活用」にも則したものであり²⁾、注目されている。

気候変動をはじめとする環境問題は年々その進行を実感するところであり、その解決には環境教育が重要である。2006年に施行された改正教育基本法において、「生命を尊び、自然を大切にし、環境の保全に寄与する態度を養うこと」が、2007年に施行された改正学校教育法においては、義務教育における教育目標の一つとして「学校内外における自然体験活動の促進」が、それぞれ掲げられた。平成21年度告示の小学校および中学校の学習指導要領において、多数の教科にわたり環境教育に関する新たな項目が設けられ（https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kankyau/

文部科学省、2020年1月21日確認）、それらは平成31年度告示の新学習指導要領に引き継がれている^{1、2)}。そのうち理科においては、小学校3、4年生では特に、身近な自然や生きものと、その季節に応じた関わり等、分量が多い。中学校でも、自然界のつり合いや自然環境、環境保全について学ぶことなど関連項目は多岐にわたり、小中学校ともに観察・実験などを含めた野外活動が推奨されている^{1、2)}。

和歌山市加太地区の海岸には豊かな自然が残されており、アクセスも比較的容易であるため、これまで多数の海岸生物調査が実施されてきた^{4, 5)}。観察に役立つガイドブックも和歌山市により作成されている⁶⁾。その教育効果の高さゆえ、野外観察実習を行なっている学校も少なくない。

附属中学校では2002年度以来、加太において、科学部主催の「エンジョイ・サイエンス」という磯生物の観察実習を毎年夏に実施しており、多様な分類群の海岸動物を観察している。和歌山大学教育学部でも2000年度以降、理科教育専修（当時）の生物学実験で加太に行き、磯生物の採集・同定・まとめと発表会を行なってきた。これらのイベントにより、共同研究者の間で加太の磯生物に関する知見および加太における野外観察実習のノウハウが蓄積されている。

これらの事情により、今回の共同研究を計画するに至った。上述の通り、和歌山市による海岸生物ガイドブックは存在するが、紙媒体であり作成から年月が経過している。そこで、新たなガイドブックを逐次更新可能なデジタル教材として、実際に観察を行った生徒たちが作成する教育的意義は大きい。

2. 方法と結果

2-1. 磯観察

磯観察は加太の城ヶ崎海岸（北緯34.29、東経135.07）において、2019年7月31日の10:00-12:00に実施した。当日の参加者は附属中学校の生徒18名、それから矢野、佐竹を含む附属中学校教諭数名、および古賀であった。エンジョイ・サイエンスは例年、加太の田倉崎海岸（北緯34.26、東経135.06）で実施されてきたが、一昨年（2018年）の台風21号の被害により田倉崎へのアクセスが不可能であったため、観察場所を同じく加太の城ヶ崎へと変更した。当初は2019年7月22日の13:30-16:00に実施予定だったが、悪天候のため7月31日に延期した。31日10時に加太海水浴場に集合した後、海岸線を北に向かい徒歩で観察場所の城ヶ崎海岸に移動した。

当日観察された生物のうち、古賀と矢野が把握しているものを表1に示した。7動物門25種を確認した。

表1：磯観察時に観察された海岸動物のリスト。門と種のみ示し、他の情報は省略。

門	種（和名）	門	種（和名）
海綿動物	ムラサキイソカイメン	紐型動物	ヒモムシ類 1 種
	クロイソカイメン	節足動物	カメノテ
刺胞動物	ベリルイソギンチャク		クロフジツボ
扁形動物	ヒラムシ類 1 種		イソスジエビ
軟体動物	ヒザラガイ		ケアシホンヤドカリ
	ウノアシ		ホンヤドカリ
	アラレタマキビ		ヒライソガニ
	イシダタミガイ	棘皮動物	クモヒトデ類 2 種
	オオヘビガイ		ムラサキウニ
	マツバガイ	脊索動物	コバルトツツボヤ
	ヨメガカサガイ		魚類 3 種
	ウミウシ類 1 種		

また、生徒たちの観察の様子と主な生物種の写真を図1～6に示した。



図1. 集合時の風景



図2. 探索と観察の様子



図3. 岩の上で暑さを避けるアラレタマキビ

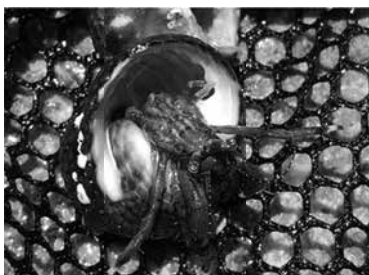


図4. ホンヤドカリと宿貝の

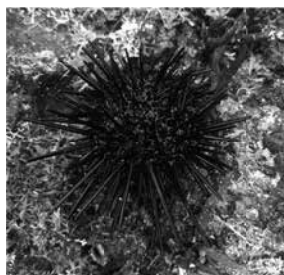


図5. ムラサキウニ



図6. 魚類の1種イシダタミガイ

参考までに、この日は観察されなかったが過去に観察した生物は次の通りである。ダイ

ダイイソカイメン、アカクラゲ、ウメボシイソギンチャク、タテジマイソギンチャク、ヨロイイソギンチャク、サザエ、トコブシ、アメフラシ、アオウミウシ、キヌハダウミウシ、マダコ、オウギガニ、ニッポンウミシダ、アカヒトデ、イトマキヒトデ、マナマコ、クサフグ他、多数種。

2-2. デジタル教材作成

今回および過去の磯観察で見られた生物種を用いて、磯観察の事前学習や現場などで使えるデジタル図鑑を、iPadを使用して矢野を中心とした指導のもと生徒たちが現在作成中である。完成版を成果報告会で紹介する。

3. 今後の課題、反省点

実習当日は天気恵まれたが、時期的に極めて暑かった。台風被害の影響で、例年と異なり田倉崎ではなく初めて城ヶ崎で実施したため、海水浴場から観察場所までの徒歩移動により体力を消耗した生徒もいた。幸い、熱中症等で気分が悪くなった生徒はいなかったが、観察や採集が十分にできなかった生徒が何人か見られたのは残念であった。

デジタル教材については、来年度以降、附属中学校の磯観察実習の際に、事前学習および実習当日に使用し、事後学習の際に随時改訂を加えることにより内容をより充実させていく。また、需要があれば他の小中学校や高校などに利用してもらうことも検討したい。

4. 引用文献

- 1) 文部科学省 2018. 小学校学習指導要領解説 理科編. 東洋館出版社, 全167頁
- 2) 文部科学省 2018. 中学校学習指導要領解説 理科編. 実教出版, 全367頁
- 3) 文部科学省 2019. 高等学校学習指導要領解説 理科編 理数編. 実教出版, 全257頁
- 4) 大阪湾海岸生物研究会 1981. 大阪湾南東部の岩礁海岸生物相とその特徴 - 1980年の調査結果 - . 大阪市立自然史博物館研究業績, 35:55-72
- 5) 大阪湾海岸生物研究会 2012. 大阪湾南東部の岩礁海岸生物相 - 2006~2010年の調査結果 - 自然史研究 3:211-224
- 6) 和歌山市立こども科学館 2000. 和歌山市の海辺の生き物. 和歌山市